

## RESEARCH OUTPUTS / RÉSULTATS DE RECHERCHE

Annexe2. Qu'est-ce que l'intelligence artificielle offre aujourd'hui? Qu'offrira-t-elle demain?

Linden, Isabelle

*Published in:*

La robotique et l'intelligence artificielle, Que penser de...?

*Publication date:*

2019

*Document Version*

Version revue par les pairs

[Link to publication](#)

*Citation for pulished version (HARVARD):*

Linden, I 2019, Annexe2. Qu'est-ce que l'intelligence artificielle offre aujourd'hui? Qu'offrira-t-elle demain? Dans La robotique et l'intelligence artificielle, Que penser de...?. VOL. 100, Fidélité/Lessius. Editions jésuites.

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

## *Annexe 2. Qu'est-ce que l'intelligence artificielle offre aujourd'hui ? Qu'offrira-t-elle demain ?<sup>1</sup>*

Qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle offre aujourd'hui ? Qu'offrira-t-elle demain ? Entre mythe et réalité, science-fiction et déclarations tapageuses dans la presse, il n'est pas toujours simple de comprendre ce qu'est réellement l'état actuel de la recherche en intelligence artificielle, ce qu'elle fait déjà et ce qu'elle pourrait faire, ce qu'elle fera demain et ce qu'elle ne fera, peut-être, jamais. Pour se faire une idée de ce que l'on peut attendre de l'intelligence artificielle aujourd'hui, il est important de comprendre un peu son fonctionnement.

Dans sa composante purement algorithmique, l'intelligence artificielle fonctionne un peu comme un cerveau humain, elle reçoit des ensembles de signaux (en entrée): lumières, couleurs, températures, positions, données issues d'un formulaire ou une d'une base de données... et propose (en sortie) une réponse : des informations ou des actions. Le processus qui, dans le cerveau humain, transforme les signaux en réponse, le fonctionnement du cerveau en général, fait l'objet de nombreuses études aux résultats très intéressants, mais demeure encore très largement méconnus. Dans le monde informatique, de multiples techniques se répartissent essentiellement en deux familles : les raisonnements statistiques et les raisonnements symboliques.

Avec l'augmentation des capacités de stockage et des puissances de calcul des ordinateurs, une nouvelle famille de techniques occupe le devant de la scène médiatique depuis les années '90 : les méthodes statistiques dont les réseaux de neurones et le deep learning. Ces méthodes exploitent directement l'information implicitement présente dans les immenses collections de données disponibles aujourd'hui sans passer par une conceptualisation, ni une modélisation explicite de la connaissance.

La machine observe de larges ensembles d'exemples et apprend à reproduire des comportements similaires aux comportements les plus fréquents. Elle possède un "cerveau" composé de multiples neurones artificiels dont les connections s'adaptent au fur et à mesure de l'observation des exemples. Après cet apprentissage, elle peut alors fournir une réponse, la plus vraisemblable, à une situation nouvelle. Ainsi, après avoir observé les profils de milliers d'acheteurs sur une plateforme de vente en ligne, la machine nous indiquera la probabilité que Jean Dupont achète tel produit. Mais son fonctionnement, proche d'une boîte noire, ne donnera que très peu d'information sur les raisons de cette estimation.

Les méthodes symboliques adoptent une toute autre approche : elles travaillent sur des représentations symboliques des problèmes. Ces représentations permettent l'application de raisonnements utilisant différents types de logique. Parmi les méthodes symboliques, se trouvent des techniques dites impératives, le programmeur enseigne des procédures à la machine, un peu comme on apprend à calculer à un enfant. La machine reproduira fidèlement les procédures, sans la moindre créativité ni fantaisie, mais avec une rigueur et une rapidité inaccessibles à l'être humain. Avec d'autres techniques, dites déclaratives, le

---

<sup>1</sup> Isabelle Linden, *Annexe2. Qu'est-ce que l'intelligence artificielle offre aujourd'hui ? Qu'offrira-t-elle demain ?* in Dominique Lambert, *La robotique et l'intelligence artificielle, Que penser de... ?*, vol 100, Fidélité, 2019.

programmeur décrit, dans des formules mathématiques ou logiques, un ensemble de relations entre les objets du monde représentés par les symboles. On peut alors interroger la machine sur les valeurs à donner à des paramètres pour rendre certaines relations possibles. Par exemple, quels transports prendre pour arriver à 8h30 à un endroit donné? Depuis les années '70 ces méthodes symboliques ont été mises en œuvre dans de multiples outils très performant d'aide à la décision et des systèmes experts dans des domaines tels que l'aide au diagnostic en médecine, la prédiction d'achat ou d'attrition en gestion de la relation client, la gestion de processus, le design industriel.

Outre la fiabilité du résultat et la rapidité des réponses, les méthodes symboliques présentent le grand avantage de fournir en même temps qu'une décision ou proposition, l'explication, le raisonnement qui fonde ce choix. Ceci permet d'objectiver les éléments sur lesquels fonder la confiance en la machine.

Dans ces deux paradigmes les machines raisonnent, apprennent, agissent et c'est grâce à ces différentes techniques que nous disposons aujourd'hui de recommandation sur les sites de vente en ligne, d'identification de spam dans notre boîte mail, d'offres commerciales ciblées, d'outils d'accompagnement de nos performance physique, d'assistance au parking pour ne citer que les plus communs...

Si leurs réponses, propositions ou comportements peuvent nous surprendre, les machines d'aujourd'hui n'utilisent qu'une gamme prédéfinie et limitée de réponses. Elles n'innovent pas, n'inventent pas, n'adoptent pas de comportement pour lesquels elles n'aient pas été conçues.

Que feront-elles demain ? Que ne feront-elle pas ? Les recherches en théories de la calculabilité ont établi qu'il y a des problèmes qui ne peuvent être résolus, ils sont qualifiés d'indécidables. L'intelligence a des limites qu'elle soit humaine ou artificielle.

Dans ses travaux sur la calculabilité, Turing propose un calculateur universel, la Machine de Turing, et formule une thèse (une hypothèse jusqu'ici non prouvée mais jamais falsifiée et communément admise), connue sous le nom de thèse de Church-Turing : tout ce qui peut être calculé par une machine peut l'être par une machine de Turing (je ne rentre pas ici dans la discussion très techniques sur les différentes versions de cette thèse).

Il semble donc raisonnable d'admettre qu'avec les technologies actuelles, les machines n'adopteront que des comportements calculables. Aujourd'hui, bien des domaines échappent aux modèles, et des questions restent donc ouvertes : une machine pourrait-elle être munie d'une conscience d'elle même ? Pourrait-elle éprouver des émotions ? L'état actuel des connaissances permet d'en douter sérieusement : ces notions ne sont actuellement pas exprimées en des termes matériels, si elles l'étaient pourraient-elles l'être en terme calculables ? Pourraient-elles ensuite être transférées vers une machine ?

Turing a également proposé un test qui évalue la faculté d'une intelligence artificielle à imiter la conversation humaine. La pertinence et les modalités du test font l'objet de nombreux débats. Néanmoins, ce test fait l'objet d'un concours annuel, le Prix, Hugh Loebner, et les résultats des machines sont en progrès constants.

Aujourd'hui, certains auteurs proposent des adaptations de ce test pour des compétences émotionnelles : le « Gift Test » (capacité de faire plaisir dans la durée à un être humain).

Pour le chercheur, les défis techniques sont multiples pour améliorer conjointement l'efficacité des algorithmes et l'interprétabilité de leurs résultats. Un autre aspect de la recherche concerne l'apprentissage continu tout au long de la vie de la machine, déjà rendu possible par de nombreuses techniques, néanmoins ces développements posent d'importantes questions notamment au niveau du monitoring de ces apprentissages. D'importantes recherches sont également menées qui visent à proposer des protocoles et méthodes qui permettent d'assurer que les produits développés soient surs, équitables et éthiques « by design ». En outre, le travail sur la part proprement intelligente de la machine ne peut ignorer l'ensemble très vaste des domaines auxquels il s'intègre : l'interaction homme-machine, l'analyse d'image, traitement du langage naturel, reconnaissance vocale,... sans oublier tous les aspects électroniques et mécaniques ainsi que les questions éthiques et d'acceptabilité sociale.

En parallèle avec ces recherches techniques, la responsabilité du chercheur l'engage aussi à identifier les domaines où les technologies non seulement trouveront un marché mais surtout offriront un réel bénéfice à l'humanité et à contribuer à la réalisation ces implémentations. Dans un même souci social, il revient au chercheur de contribuer à rendre ces techniques accessibles à chacun, tant au niveau financier que cognitif.

Au cœur de toutes ces recherches, en particulier, lorsque l'attention est focalisée sur des développements techniques, il n'est pas toujours simple de garder l'humain au centre de ses préoccupations et son humanisation comme finalité.